

# Faunen des Senons im Bakony-Gebirge und ihre Beziehungen zu den Senon-Faunen der Ostalpen und anderer Gebiete

Von

LENKE CZABALAY<sup>\*)</sup>

Mit 3 Abbildungen

## KURZFASSUNG

Von den verschiedenen Senonbildungen Ungarns wird hier der sog. Mittelgebirgs-Typus, der im Bakony-Gebirge und im Zala-Becken auftritt, zusammenfassend dargestellt.

Ausführlich wird dabei auf die sedimentologische und fau-

nistische Entwicklung eingegangen. Einen besonderen Schwerpunkt der Untersuchung bilden die Rudistenriffe.

Die überregionalen paläogeographischen Beziehungen werden anhand der Rudisten diskutiert.

## ABSTRACT

In Hungary the Senonian is represented by various facies, namely in the Bakony Mountains and the Zala Basin we meet the so-called intramontane type, in the Great Hungarian Plain the flysch, while in the Bükk Mountains a Gosau facies is developed.

The intramontane type is represented by the Csehbánya-Ajka-Jákó Marl Formation, the Ugod Limestone Formation and the Polány Marl Formation. In the Bakony area a Triassic platform separates the tectonically preformed basin within two subbasins. The originally continental sedimentation of the Magyarpolány-Devecser Basin became fluvial (Csehbánya Formation) and was replaced later on by the Campanian transgression. Simultaneously, the Sümeg-Ajka Basin was subsiding and covered by water.

The first lacustrine and lagoon sedimentation was followed by the deposition of lagoon-brackish water sediments in the upper portion of the Ajka Formation. These sediments change rather unobserved into shallow marine, littoral ones (Jákó Marl Formation, Csingervölgyi Member).

At Sümeg, the transgression started with the Lower Campanian. Reefs developed on the margins of the platform (Ugod Limestone Formation), while in the basin neritic, fine-grained marls were deposited (upper part of the Jákó Marl Formation). The basin's subsidence persisted even during the Upper Campanian, and in the deeper water started an epicontinental sedimentation (lower part of the Polány Marl

Formation), while on the Triassic platform followed the deposition of shelf sediments (Rendek Member). At a further stage of regression, the mentioned strata were partly eroded and accumulated at the foot of the platform (Polány Marl Formation, Jákóhegy breccia). Thus, the last reefs in the Bakony Mountains are of Upper Campanian age.

On the basis of the rich mollusc fauna the Ajka and the Csehbánya Formations can be ranged in the Upper Santonian, while the Jákó Marl and the Ugod Limestone Formations are already of Campanian age.

With respect to the Inoceramidae and the Ammonite species *Parapachydiscus neubergicus* (SCHLOTH.), the Polány Marl Formation can be placed into the Lower Maastrichtian. On the basis of the microfauna even Upper Maastrichtian could be determined.

Beside the Hippurites, the great number of Radiolites species is striking, the most of which are identifiable with Pyrénean species. This means a meridional influence, although typical meridional elements, frequently occurring in South Italy, North Africa, and South America, are lacking here. In this way the Bakony area may represent a transition between meridional and nord fauna-provinces of the Mediterranean geosyncline.

Faunistically the following relations can be detected: to the SW across the Zala Basin, to Yugoslavia (Medvenitza Mountains), and further on to North Italy, South France, and North Spain (Pyrénées); to the west some relations can also be determined with the Gosau Formation in the Eastern Alps; to the east to Romania (Bihar Mountains), Yugoslavia (Montenegro) and Greece (Vardar and Pelagonian belts).

<sup>\*)</sup> L. CZABALAY, Ungarische Geologische Anstalt, Népstadion ut 14, Budapest 1142, Ungarn.

# 1. ÜBERBLICK ÜBER DIE ENTWICKLUNG DER MITTELGEBIRGSFAZIES DES UNGARISCHEN SENONS

In Ungarn sind Senonbildungen verschiedener Fazies bekannt, so ist im Bakony-Gebirge und im Zala-Becken der sog. Mittelgebirgs-Typus, im Donau Theiss-Zwischenstromland Flysch und im Bükk-Gebirge Gosau vertreten. Diese Abhandlung befaßt sich mit dem Mittelgebirgs-Typus. Abb. 1.

Im Transdanubischen Mittelgebirge lassen sich an Hand von Übertage-Aufschlüssen und Tiefbohrdaten die Senonbildungen in einem SE-NW gerichteten Sedimentationsbecken verfolgen. Im Zusammenhang mit den Bewegungen, die zu Beginn der Oberkreide stattfanden, entstanden im Westteil des Gebirges litho- und biofaziell mannigfaltige Ablagerungen. Der Mittelgebirgs-Typus wird von der Csehbányaer, Ajkaer und Jákóer Mergel-Formation sowie der Ugoder Kalk-Formation und der Polányer Mergel-Formation gebildet. Das tektonisch angelegte Becken wurde durch ein Trias-Plateau in zwei Teile gegliedert. Im Becken von Magyarpolány – Devecser wurde die anfängliche kontinentale, später fluviatile Sedimentation im Campan von transgressiven Sedimenten abgelöst (Csehbányaer Formation). Das Becken von Sümeg – Ajka wurde im Verlauf der weiteren Absenkung endgültig überschwemmt und es begann eine lakustrisch-palustrische Sedimentation (unterer Abschnitt der Ajkaer For-

mation). Mit der von SW ausgehenden Transgression kam die Meeresverbindung zustande. Dieser Prozeß führte zur Bildung der marginalen lagunär-palustrischen Brackwasserablagerung am Beckenrand (oberer Abschnitt der Ajkaer Formation) und der seicht-littoralen Mergelsedimentation im Beckeninnern (Jákóer Mergel-Formation, Csingervölgyer Member).

Im Sümeg führte die Transgression bereits im unteren Campan zu anderen Verhältnissen und zu riffartigen Bildungen. Im oberen Campan wurde der gesamte Raum überflutet. Die Verbreitung der Riffe ist dabei wegen der morphologischen Verhältnisse auf die schmalen Randbereiche des Plateaus und die inneren Klippen beschränkt. In den Becken lagerten sich gleichzeitig neritische, schluffige Mergel ab (Jákóer Mergel-Formation, oberer Abschnitt).

Im oberen Campan sank das Becken weiter ab, in den tieferen Bereichen entstanden offene, epikontinentale Beckenablagerungen (Polányer Mergel-Formation, unterer Abschnitt).

Im nördlichen Bakony-Gebirge endete das Rudistenwachstum im oberen Campan. Auf der Plattform lagerten sich offene Schelf-Sedimente ab (Rendeker Member). Zur



Abb. 1. Verbreitung der Senonbildungen in Ungarn.

Zeit der späteren Regressionsphase wurden diese Ablagerungen teilweise abgetragen und am Fuße des steilen Küstenhanges angehäuft (Jákóhegyer Brekzien Member).

Die letzten rudistenführenden Ablagerungen findet man im Bakony-Gebirge an der Grenze Obercampan/Untermaa-

stricht. Das Gebirge wurde postkretazisch herausgehoben. Ein wesentlicher Teil der Polányer Formation wurde dabei abgetragen. Erst im Miozän kam es erneut zu einer Transgression.

Chronologie	Formationen	Sümeg	Csabrendek	Devecser	Magyarpolány	
MAASTRICHT	Polányer Mergel	Inoceramen	Inoceramen	Inoceramen	Inoceramen	
		Orbitoiden Agriopleuriden Hippuriten	Pflanzen	Pflanzen	Pflanzen	
CAMPAN	Jakoer Mergel	Ostreiden	Hippuriten	Echiniden	Echiniden	
		Gervilleen	Ostreiden Algen Korallen Hippuriten	Rudisten Ostreiden	Ostreiden Rudisten	
	Ugoder Kalk	Ceratostreiden	Hippuriten- Radioliten Lamellibranchiaten	Ceratostreiden	Ceratostreiden	
		Aptyxielliden	Echiniden	Rudisten Ceratostreiden		
Csinger völgyer M.		Dentaliden	Ceratostreiden			
		Clavagelliden	Nerineiden- Trochactaeoniden			
		Korallen—Gastropoden—Lamellibranchiaten		Gastropoden—Lamellibranchiaten		
SANTON	Csehanyaer	Ajkaer	Pyrguliferen—Cardiden	Pyrguliferen— Hemisiniden	Pyrguliferen	Pyrguliferen— Cerithiden
			Pyrguliferen—Strophostomiden— Hemisiniden	Pyrguliferen— Cardiden	Cyrenen— Corbiculiden	Eulimiden
			Pyrguliferen—Melanien	Trochactaeoniden	Cerithiden— Cardiden	Pyrguliferen— Hemisiniden
			Helixien—Ajkaien	Pyrguliferen— Cyrenen		
			Pyrguliferen—Melanien	Pyrguliferen— Hemisiniden		
				Helixien— Ajkaien		

Abb. 2. Die Biofazies des Senons im Bakony-Gebirge.

## 2. DIE ENTWICKLUNG DER BIOFAZIES IN DEN SENONISCHEN FORMATIONEN

Für den unteren Abschnitt der Ajkaer Formation sind miohaline bis oligohaline, für den oberen Abschnitt meso-, plio- und brachyhaline Faunengemeinschaften kennzeichnend. Die Assoziationen wechseln außerordentlich rasch und häufig. In der gleichaltrigen, aber faziell abweichenden Csehbányaer Formation finden sich mehrere terrestrische Faunenelemente und vor allem mio- und oligohaline Faunengemeinschaften. In der fluviatilen und brackischen Fazies treten neben terrestrischen Faunen (*Helix*) auch Süßwasserformen wie kleinwüchsige, dünnchalige Vertreter von *Ajkaia* und *Pyrgulifera* auf. Charakteristisch für die limnische Fazies ist die großwüchsige, glattschalige Art *Pyrgulifera glabra* HANTKEN; in der brackischen Fazies dominieren Varietäten der stark ornamentierten, skulptierten *Pyrgulifera inflata* YEN und *Pyrgulifera acinosa* ZEKELI.

Mit zunehmendem Salzgehalt nehmen Vertreter von *Cerithium* und *Cardium* in der Fauna überhand.

Die Ablagerungen der Ajkaer Formation gehen kontinuierlich in die sublittoralen und teilweise noch brackischen Sedimente des Csingervölgyer Member der Jákóer Mergel-Formation über. Im unteren Abschnitt spürt man noch die Schwankungen des Salzgehaltes, zunächst herrschen insbesondere Vertreter von *Glauconia* und *Cerithium* vor, dann übernehmen allmählich kleinwüchsige Muscheln die dominierende Rolle in der Fauna (*Nucula*, *Corbula*, *Astarte*). Ferner erscheinen kleinwüchsige Einzelkorallen, die die Stabilisierung des Salzgehaltes bezeugen.

Im oberen Abschnitt der Jákóer Mergel-Formation wanderte parallel zur allmählichen Absenkung des Meeresbodens eine noch küstennahe, den schlammigen Meeresboden bevorzugende Muschelfauna ein. Charakteristische Formen sind: *Pseudamussium laevis* (NILSSON), *Ceratostreon matheronianum* (ORB.), *Plicatula aspera* ZITTEL. Die *Ceratostreon-Pseudamussium* Assoziation wird in den feinkörnigen kalkigen Mergelablagerungen durch eine *Pycnodonta* und *Lopho*-Fauna abgelöst. Darüber gehen die Mollusken stark zu-

rück und in den kalkigen Mergelschichten treten reichlich Fischschuppen und Pflanzenbruchstücke auf.

In Sümeg kann der obere Abschnitt der Jákóer Mergel-Formation makrofaunistisch in sechs Assoziationen gegliedert werden (*Clavagella*-, *Dentalium*-, *Ceratostreon*-, *Gervilleia*- und *Ostrea*-Assoziation). In der Beckenfazies (Bakonyjákó, Magyarpolány) können diese Assoziationen nicht nachgewiesen werden (Abb. 2).

Die riffartigen Bildungen der Ugoder Kalk-Formation von Sümeg sind auf ein tektonisch präformiertes Gebiet beschränkt. Hier wechseln Kalksteinbänke, Mergel, Kalkmergel und Tonmergel ab. Der fazielle Wechsel erfolgt sehr rasch, wobei folgende Assoziationen auftreten: Trochalctaeon-, Nerineen-, Actaeonellen- und muschelführende, *Ceratostreon*-, *Ostreen*-, Hippuriten-, Radioliten-, Algen-, Korallen-, Echiniden-, Agriopleuren-, Orbitoiden-Biofazies.

Assoziationen des Back-Reefs sind durch Echiniden, Actaeonellen und Hippuriten-Radioliten ausgezeichnet charakterisiert. Im Fore-Reef-Bereich treten Hippuriten, Korallen, Agriopleuren, *Ostreen* und Algen in den Vordergrund.

Die Gesteine der Ugoder Kalk-Formation lassen sich nördlich von Sümeg in Richtung Gyepükaján weiter verfolgen, wo sie die Jákóer Mergel-Formation überlagern. In anderen Gebieten sind die Ausläufer der Fore-Reef-Bildungen mit den Beckenablagerungen (Csabrendek) verzahnt, oder die Gesteine der beiden Formationen wechseln ab (Deveser). Der Übergang der Ugoder Kalk-Formation in die Fazies des Beckeninnern ist im Rendeker Member vertreten.

Die Polányer Mergel-Formation ist im Bakony-Gebirge schon durch pelagische bis hemipelagische Schelfablagerungen vertreten. Der Höhepunkt der Transgression wird mit dem Auftreten von Inoceramen-Faunen erreicht. Die bisherigen Assoziationen mit Pflanzendetritus und Fischschuppen wird durch die Inoceramen-Assoziationen abgelöst, die sich ihrerseits in mehrere Abschnitte untergliedern läßt.

## 3. CHRONOSTRATIGRAPHISCHE AUSWERTUNG DER FAUNA, FAUNISTISCHE BEZIEHUNGEN

Die Molluskenfauna der Ajkaer Formation besteht z. T. aus endemischen Arten, z. T. aus den charakteristischen Formen obersantonischer-campanischer Süß- bis Brackwasserschichten: *Pyrgulifera glabra* HANTKEN, *Pyrgulifera inflata* YEN und *Pyrgulifera acinosa* ZEKELI und ihre Varietäten.

Kohlenführende Ablagerungen von ähnlicher Fazies und mit ähnlicher Fauna sind aus dem oberen Santon und Campan in Österreich (Neue Welt, Gosau), Süd-Frankreich, Portugal, Rumänien (Siebenbürgen: Bihar-Gebirge), Tschechoslowakei (Bradló) sowie aus dem Maastricht von Jugoslawien und Frankreich (Fluvel-Becken) bekannt.

Im Bakony-Gebirge gehören die Csehbányaer und die Ajkaer Formation zum oberen Santon. In den oberen Assozia-

tionen der Ajkaer Formation läßt sich schon die im unteren Campan beginnende Transgression erkennen. Dieses Fazies können wir daher schon zum Campan rechnen. Der Höhepunkt der Transgression lag im oberen Campan und im Maastricht.

Die Jákóer Mergel-Formation und die Ugoder Kalk-Formation sind sicherlich schon zum Campan zu rechnen.

Im Csingervölgyer Member der Jákóer Mergel-Formation dominieren die für das untere Campan charakteristischen Formen: *Nucula concinna* SOW., *Corbula angustata* SOW., *Astarte similis* MUNSTER. Auch eine reiche Gastropoden-Fauna kommt hier vor: *Glauconia coquandiana kefersteini* (MUNSTER), *Pirenella münsteri* (KEFERSTEIN), *Pirenella hoeninghausi* (KEFERSTEIN).

Diese Arten sind in Österreich, Jugoslawien und Süd-Frankreich im Hangen der kohlenführenden senonischen Schichten häufig, in anderen Ländern (England, Indien) kommen sie in Mergelschichten ebenfalls im unteren Campan vor.

Im oberen Abschnitt der Jákóer Mergel-Formation ist die geographische und chronostratigraphische Verbreitung der Arten *Haustator fittonianus* (SOW.), *Haustator rigidus* (SOW.) und *Pseudamussium laevis* (NILSSON) viel größer als die oben genannten Arten. Diese Formen können außerhalb des mediterranen Geosynklinalraumes auch in den borealen Kreidegebieten angetroffen werden und sind für die Campan-Stufe charakteristisch. Die Ausbreitung der Transgression hatte eine Erweiterung der faunistischen Verbindungen zur Folge, worauf auch die im höheren Abschnitt auftretenden Arten *Ceratostreon matheronianum* (ORB.) und *Pycnodonta vesiculosa* (LAM.) hinweisen.

Im unteren Rudisten-Horizont der Ugoder Kalk-Formation sind die folgenden großwüchsigen Gastropoden kennzeichnend: *Trochactaeon giganteus subglobosus* (MUNSTER), *Tr. goldfussi* (ORB.), *Actaeonella caucasica syriaca* KOLLMANN, *Nerinea (Symptloptyxis) pailletteana* (ORB.), *N. (S.) buchi* (KEFERSTEIN).

Die Gastropoden-Fauna der Trochactaeon-Nerineen-Biofazies läßt sich mit den Faunen der Gosau-Basisschichten in Österreich, der Tschechoslowakei und Rumäniens (Siebenbürgen) gut korrelieren, die an der Grenze oberes Santon/unteres Campan liegen.

Im unteren Rudisten-Horizont sind die folgenden Rudisten-Arten häufig: *Vaccinites carinthiacus* (REDL.), *V. oppeli santonienensis* (KÜHN), *V. sulcatus* (DEFR.), *Radiolites angeoides* P. DE LAP., *R. albonensis* TOUC., *Praeradiolites subtoucasii* TOUC., *P. aristidis* (MUN.-CHALM.), *P. hoeninghausi* (DES MOUL.), *Lapeirouseia zitteli* DOUV.

Im oberen Rudisten-Horizont kommen die Arten *Vaccinites atheniensis* (KTENAS), *V. braciensis* (SLADIC-TRIFUNOVIC), *V. oppeli* (DOUV.), *Hippurites heberti* (MUN.-CHALM.), *Praeradiolites maximus* ASTRE, *Lapeirouseia jouanneti* DOUV. häufig vor.

Ein erheblicher Teil dieser Rudisten-Arten ist auch für die obere Gosau-Fazies Österreichs kennzeichnend; das betrifft vor allem die Vacciniten, in zweiter Reihe die Hippuriten und Radioliten. Der Großteil der Radioliten ist mit den Formen aus den Pyrenäen (Süd-Frankreich, Nord-Spanien) verwandt. In der Rudisten-Fauna trifft man viele Arten, die auch in Jugoslawien (Istrien, Medvenitza-Gebirge), Bulgarien, Rumänien (nördliches und südliches Bihar-Gebirge), der Slowakei (Kleine Karpaten), Griechenland (Vardar und Pelagische Zone), Iran, Indien und Nord-Afrika (Tunesien, Marokko, Algerien) vorkommen.

Hinsichtlich der stratigraphischen Verbreitung der Arten können wir feststellen, daß die Rudisten-Fauna aus Arten besteht, die im mediterranen Geosynklinalraum für die Rudisten-Horizonte des oberen Santons und des Campans charakteristisch sind. In der Fauna sind die erst im Campan einsetzenden Arten in größerem Prozentsatz vertreten. Darunter gibt es viele Formen, die auch im unteren Maastricht vorkommen können. Nach unserer Beurteilung dürfte das Alter der Rudisten-Horizonte der Ugoder Kalk-Formation im Ba-

kony etwa der Campan-Stufe entsprechen. Fore- und Back-Reef-Bildungen können im gesamten Campan auftreten.

Die anderen Muschelarten kommen ebenfalls in den oberen Gosau-Schichten von Österreich vor: *Cucullaea austriaca* ZITTEL, *C. crassitesta* ZITTEL, *Perna expansa* ZITTEL, *Lima pichleri* ZITTEL. Manche Muschelarten sind geographisch auch außerhalb Europas (Kuba, Indien, Nord-Afrika) verbreitet, wie z. B. *Pterotrignonia limbata* (ORB.), *Cucullaea chiemiensis* (GUMBEL).

Die *Inoceramus*-Fauna der Polányer Mergel-Formation besteht aus kosmopolitischen Arten, die sowohl in der mediterranen geosynklinalen Kreide-Provinz als auch in der borealen Kreide-Provinz anzutreffen sind.

In Übertageaufschlüssen bei Magyarpolány wurde eine zum Campan gehörende Inoceramus-Fauna mit *I. decipiens* ZITTEL, *I. capitatus* RENGARTEN und *I. inconstans* ZITTEL gefunden. Aus Sümeg liegt ebenfalls vom unteren Abschnitt dieser Formation die bisher einzige gut bestimmte Ammoniten-Art, *Parapachydiscus neubergicus* (SCHLOTH.) vor. Nach den Bohrdaten konnten im unteren Maastricht 3 Biofazies-Abschnitte auf Grund der Inoceramen-Faunen unterschieden werden:

1. Der Biofazies-Abschnitt mit *Inoceramus balticus* BOEHM, der in den Übergangsschichten oberes Campan/unteres Maastricht häufig ist.
2. Der darüber lagernde lithofaziell gleiche Biofazies-Abschnitt führt *Inoceramus regularis* (ORB.).
3. Im oberen Biofazies-Abschnitt fehlen die beiden oben genannten Arten und es erscheint *Inoceramus planus* MUNSTER, der nach unserer Meinung unteres Maastricht anzeigt, zu dem auch die Biofazies mit *I. regularis* (ORB.) gehört.

Die Inoceramen-Fauna ist viel arten- und individuenärmer als die Faunen der borealen Kreide.

In der beigelegten Abbildung 3 sind die biochronostratigraphischen (parachronostratigraphischen) Ergebnisse der palynologischen, mikropaläontologischen und malakologischen Untersuchungen zusammengefaßt. Bei den stratigraphischen Ergebnissen wurde die Ammoniten-Art *Parapachydiscus neubergicus* (SCHLOTH.) berücksichtigt, die für das untere Maastricht charakteristisch und von orthochronostratigraphischem Wert ist.

Bei den malakologischen Untersuchungen erwies sich die Rudisten-Fauna biostratigraphisch am wertvollsten. Die ganze Mollusken-Fauna eignete sich ausgezeichnet für ökologische und biofazielle Auswertungen. Die aufgrund dieser Untersuchungen festgestellten Biofazies ließen sich auch in verschiedenen Gebieten außerhalb Ungarns gut erkennen, bzw. ihr Fehlen konnte gut erfaßt werden.

Die obersantonisch-campanische Transgression begann in den verschiedenen Gebieten nicht gleichzeitig. Dementsprechend fand die Riffentwicklung, in Abhängigkeit von den lokalen Verhältnissen, zu verschiedenen Zeiten statt. Die faunistische Ähnlichkeit der Riffkalke ist in vielen Fällen durch übereinstimmende Fazies bedingt und nicht immer auf eine faunistische Verbindung zurückzuführen.

Im Westen Europas, in Frankreich, zogen sich mit dem Zustandekommen der Verbindung zwischen den mediterranen

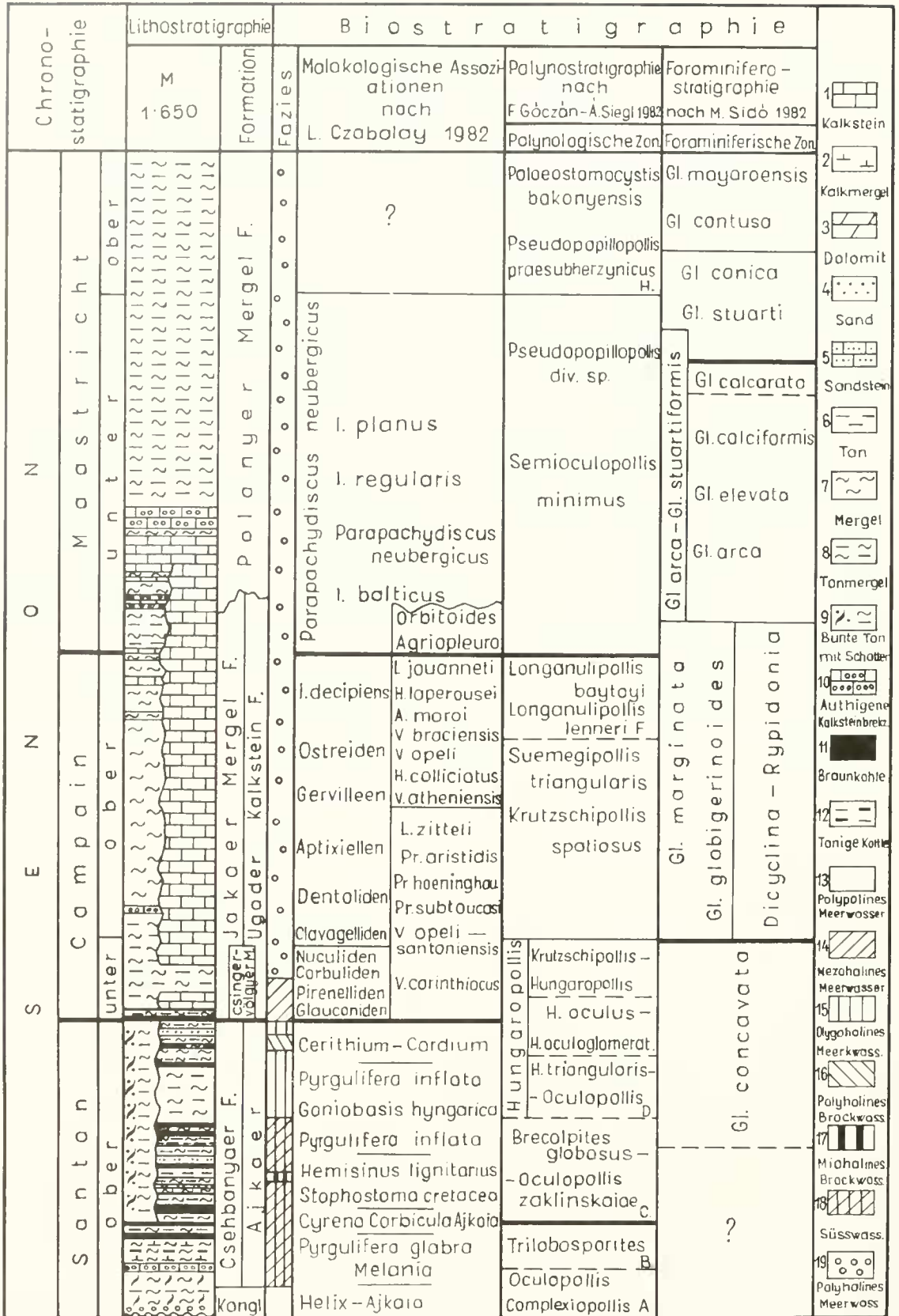


Abb. 3. Parachronostratigraphische Gliederung des Senons in West-Ungarn.

und borealen Gebieten im oberen Santon die Rudisten nach Süden zurück. In der Provence fand die letzte Riffbildung im Santon, in den östlichen Pyrenäen im Campan (Corbieres, Ariège), in den Westlichen Pyrenäen im Maastricht statt. Die in Westeuropa allmählich südwärts migrierenden Rudisten rückten zur gleichen Zeit von Dalmatien in nördliche Richtung (Österreich, Ungarn, Slowakei) vor.

Im Süden, in Jugoslawien, bildeten sich Riffe vom Cenoman bis zum Maastricht. Die Rudisten-Faunen des Medvenitza-Gebirges, Istriens und Montenegros stimmen in vielen Hinsichten mit den Faunen des Bakony überein. Das Alter von diesen dürfte etwa dem oberen Santon-Campan entsprechen, aber in unserer Fauna herrschen die Campan-Arten vor.

In Österreich und Rumänien umfaßt die Riffbildungsperiode ebenfalls mehrere stratigraphische Stufen. In Griechenland (Vardar und Pelagonische Zone) beschränkt sich die Riffbildung auf das Campan. Das gilt auch für das nordöstlich vom Bakony gelegene Bükk-Gebirge sowie für die Slowakei (Kleine Karpaten).

Bei den Rudisten-Faunen fällt die große Arten- und Individuenzahl der Radioliten auf. Wie schon oben erwähnt, stimmen diese Arten, von wenigen Ausnahmen abgesehen, mit jenen der Pyrenäen überein. Dies weist auf südlichen Einfluß hin, obwohl die in Nordafrika, Mittelamerika (Kuba, Jamaica), Süditalien und in manchen Gebieten Jugoslawiens vorkommenden sog. charakteristisch südlichen Rudisten-Elemente in unserer Fauna fehlen.

Die faunistischen Verbindungen können nach SW durch das Zala-Becken und das Medvenitza-Gebirge weiter in Richtung WSW bis Nord-Italien und die Pyrenäen (Süd-Frankreich, Nord-Spanien) verfolgt werden. Gleichzeitig läßt sich eine enge faunistische Verbindung in westlicher Richtung gegen die Ostalpen feststellen. Die faunistischen Unterschiede sind auf die Sedimentationsverhältnisse zurückzuführen. In Österreich sind die Gosau-Bildungen mehrmals durch Konglomeratschichten unterbrochen, während im Bakony eher Ablagerungen von caudibiohermen Charakter auftreten und die Kalke oft durch Mergelschichten unterbrochen sind. In den Gosau-Sedimenten Österreichs (detritische Küstenablagerungen) waren die ökologischen Bedingungen für die Radioliten nicht geeignet.

Im Osten können wir die faunistischen Verbindungen der uns interessierenden Ablagerungen nach Rumänien (Bihar-Gebirge), im SW nach Jugoslawien (Montenegro) und Griechenland (Vardar und Pelagonische Zone) verfolgen.

Die Faunenmigration ging von Süd-Frankreich aus und erfolgte in südwestlicher und südöstlicher Richtung. Die Faunen des Bakony nehmen eine Übergangstellung zwischen den Faunen der nördlichen und der südlichen Faunenprovinz des mediterranen Geosynklinalraumes ein. Wir nehmen an, daß diese Gebiete miteinander in Verbindung standen und in beiden erwähnten Provinzen ähnliche paläoklimatologische Verhältnisse vorherrschten wie im Bakony-Gebirge.

## LITERATURVERZEICHNIS

- BARNABÁS, K. (1937): A sümegi felső kréta rétegek földtani és öslénytani viszonyai. – Doktori disszertáció, 1–44, Karte 1, Pl. I, Budapest.
- BARTHA, F. (1962a): A Déli Bakony felsőkréta közszenösszletének biosztratigraphiai vizsgálata. – Földtani Közöny, 92: 203–208, Budapest.
- (1962b): Examen biostratigraphique du complexe houiller du Crétacé supérieur de la partie méridionale de la Montagne Bakony. – Acta Geologica, 7/3–4: 359–398, Budapest.
- BÜCKH, J. (1872–74): A Bakony déli részének földtani viszonyai. – Földtani Intézet Évkönyve 2/2: 31–166; 3/1: 1–155, Budapest.
- CZABALAY, L. (1962): A Déli Bakony tengeri szenon képződményeinek malakológiai vizsgálata. – Földtani Közöny, 94: 421–425, Budapest.
- (1964a): A sümegi felső-kréta malakológiai vizsgálata. – (Examen malacologique du Crétacé supérieur du Sümeg). – Földtani Intézet Évi Jelentése, 1962/2: 263–293, Pl. I–II, Budapest.
- (1964b): Die obersenone Gastropoden-Fauna von Sümeg im Südlichen Bakony. – Sitzungsab. Akad. Wiss. math.-nat. Kl. Abt. I. 173/34: 155–188, Pl. I–II, Wien.
- (1965): Situation paléogéographique de la faune de Mollusques du Sénonien de la Hongrie. – Acta Geologica, 9: 391–409, Pl. I, Budapest.
- (1966a): Malacological study of the Upper Cretaceous in Sümeg (Mountains Bakony). – Bull. Mus. Hist. Nat., sér. A, 21: 59–75, fig. 1–5, Beograd.
- (1966b): Les zones a Rudistes du Sénonien des Monts de Bakony (Hongrie). – Referati VI, Savetovanja 1: 404–422, Ohrid.
- (1969): Gastéropodes du Sénonien en Slovaquie. – Geol. práce. Spravy, 50: 161–170, Pl. XXI–XXII, Bratislava.
- (1970a): Les biofacies des formations récifales du Crétacé. – Acta Geologica, 14: 271–286, fig. 1–3, Budapest.
- (1970b): La transgression du Sénonien supérieur dans les Monts de Bakony et l'extension des facies récifaux a Rudistes dans le domain mésogéen. – Revue Géogr. phys et de géol., (2), 21/1: 77–86, Pl. I, Paris.
- (1975): A bakonyi szenon zátonyfacies csigafaunája, Actaeonella and Nerinea Fauna of the Senonian Reef Facies at Sümeg. – Földtani Intézet Évi Jelentése 1973: 285–299, Pl. I–VII, Budapest.
- (1976): Kagylofauna a sümegi Kecskévari köfajtő hippuriteszes mészkörétegeiből (Biostratigraphische Verhältnisse der Fauna, faunistische und paläogeographische Beziehungen). – Földtani Közöny, 105: 429–459, Pl. I–VIII, Budapest.
- (1982): A sümegi szenon Rudista fauna (Les Rudistes du Sénonien du Sümeg). – Geologica Hungarica, ser. Paläontologica, 41: 1–230, Pl. I–LX, Fig. 1–20, Fig. 1–12. (Sous-imprimé.)
- & GELLAI, M. (1981): Csabrendeki furások szenon bázisrétegeinek csigafaunája. Senonian Gastropods from Bauxite Exploration Boreholes of Csabrendek. – Földtani Közöny 111/2: 362–369, Pl. I–IV, Budapest.
- DARÁNYI, F. (1957): Adatok az Ajka környéki kréta kifejlődéséhez. – Bányászati Lapok 4/5: 253–256, Budapest.
- DUBAY, L. (1962): Az Eszák-Zalai medence fejlődéstörténete a köllajkutatás tükrében. – Földtani Közöny, 92: 15–30, Budapest.
- FÜLÖP, J. (1961): Magyarország kréta időszi képződményei. Földtani Intézet Évkönyve 49/3: 577–587, Budapest.
- GÓCZÁN, F. (1961): A Déli Bakony szenon képződményeinek palyológija. – Földtani Intézet Évkönyve, 49/3: 635–643, Budapest.

- — (1964a): A bakonyi szenon palynológiai standardja. – Földtani Intézet Évi Jelentése, 1961/1: 253–259, Budapest.
- — (1964b): Stratigraphic Palynology of the Hungarian Upper Cretaceous. – Acta Geologica 8: 229–264, Budapest.
- — (1973): Oberkretazische Kohlenbildung in Ungarn im Lichte der Palynologie. – Nauka, 28–31, Abb. 1–4, Moskau.
- HAAS, J. (1979): A felsőkréta Ugodi Mészkö Formáció a Bakonyban (The Ugod Limestone Formation in the Bakony). – Földtani Intézet Évkönyve, 61: 1–148, Pl. I–XI, Fig. 1–36, Budapest.
- HAUER, F. (1862): Über die Petrefacten der Kreideformation des Bakonyer Waldes. – Sitzungs. Akad. Wiss., 44: 631–659, Wien.
- — (1870): Geologische Übersichtskarte d. Österr.-Ung. Monarchie. – Jb. Geol. Reichsanst., 20: 463–499, Wien.
- HANTKÉN, M. (1866): Die Ajkaer Kohlenbildung im Veszprimer Komitat. – Jb. Geol. Reichsanst. Verhandl., 16: 208, Wien.
- — (1872): Die Geologischen Verhältnisse der Graner Braunkohlegebiete. – Jb. Ung. Geol. Reichsanst., 1/5: 1–141. – Pl. I–XI, Geologische Karte I, Budapest.
- JASKÓ, S. (1935): A Pápai Bakony földtani leírása. – Disszertáció, 1–41, Taf. I, Geologische Karte I, Budapest.
- KOPEK, G. (1961): A Bakony hegység felső-kréta kőszéntelepességének ösföldrajzi és hegységszerkezeti vázlata. – Földtani Közlöny, 91: 413–420, Budapest.
- LÓCZY, L. (1913): A Balaton krónykének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedése. Kréta. – Balaton Tud. Tanulm. Eredményei, 1/1: 1–617, Abb. I–XIV, Budapest.
- MAJZON, L. (1961): A magyarországi globotruncanas üledékek. – Földtani Intézet Évkönyve, 49/3: 745–787, Budapest.
- NEUBRANDT, E. (1949): Óriásnövési Pyrgulifera Ajkáról. – Földtani Közlöny, 79: 119–125, Budapest.
- NOSZKY, J. (1958): Jelentes a „Bakony Csoport“ 1957 évi Sümeg és Csabrendek környékének térképezési munkájáról. – Földtani Intézet Adattár (Manuscript), 1–19, Geologische Karte 1.
- OPPENHEIM, P. (1892): Über einige Brackwasser- und Binnenmollusken aus der Kreide und dem Eozän Ungarns. I. Die Fauna der kohlenführenden Schichten der oberen Kreide vom Csingertal bei Ajka im Bakony. – Z. dtsh. Geol. Ges., 44: 697–818, Taf. XXXI–XXXVI, Berlin.
- PAPP, K. (in PALFFY, M.) (1903): Alvincz környéke felsőkréta rétegei. – Földtani Közlöny, 33: 216–227, Taf. I, Budapest.
- RAKUSZ, GY. (1935): Adatok a dunántúli felsőkréta ismeretéhez. – Földtani Intézet Évi Jelentése, 1925–28: 127–129, Budapest.
- ROZLOZSNIK, P. (1925): Adatok Ajka vidékének geológiájához. – Földtani Intézet Évi Jelentése, 1920–23: 82–88, Budapest.
- — (1928): Führer in Ajka-Csingervölgy. – Führer zu den Studienreisen der Paläontologischen Gesellschaft bei Gelegenheit des Paleontologentages in Budapest, 61–65, Profil L, Budapest.
- — (1940): A csingervölgyi bányászat múltja, jelene és jövője. – Földtani Intézet Évi Jelentése, 1933–1935/3: 1179–1229, Budapest.
- SIDÓ, M. (1963): A magyarországi szenon képződmények szintézese Foraminiferák alapján. – Földtani Közlöny, 93: 217–226, Budapest.
- — (1974): Az Ugodi Formáció Foraminifera társulása. – Földtani Közlöny, 104/3: 288–317, Pl. I–XV, Budapest.
- TAUSCH, L. (1884): Über einige Conchylien aus dem Tanganyika See und deren fossile Verwandte. – Sitzungs. Akad. Wiss., 90: 56–70, Wien.
- — (1886): Über die Fauna der nicht marinen Ablagerungen der Oberen Kreide des Csingertales bei Ajka im Bakony. – Abh. Geol. Reichsanst., 12: 1–32, Taf. I–III, Wien.